壹

水稻

一 建立因應氣候變遷之水稻育種平台與應用

賴明信、李長沛、吳東鴻

因應氣候變遷導致褐飛蝨與白背飛蝨危害加劇、水資源不足及高碳排生產模式等多重挑戰，提出建立兼具抗蟲性與環境適應性的水稻育種策略。首先，以栽培稻與野生稻雜交，篩選具褐飛蝨與白背飛蝨雙重抗性之導入系，解析其抗性基因組成，並作為抗性品系選育的材料。其次，以臺灣雜草稻與栽培稻建立之分離族群為研究材料，進行幼苗生長勢相關性狀與基因型分析，運用數量性狀基因座 (QTL) 探勘與文獻比對，開發連鎖或功能性分子標誌，作為直播稻的分子育種選拔工具，以提升免耕直播體系的選育效率與適應性。此外，為提高水稻產量評估之高通量化與精準度，比較4種多光譜影像產量預測模式之效能，建立植生指數與實測產量間的關聯模型，提供快速且低成本的產量性狀篩選依據。綜合而言，研究目標在於結合抗蟲育種、分子標誌開發及多光譜外表型分析技術，建構具氣候韌性的水稻育種平台，以支援未來低碳、抗逆境之水稻品種改良與生產應用。

二 稻作數位育種平台開發與決策模式驗證之研究

賴明信、吳東鴻

區域試驗的必要性，在於了解品種與環境之間存著交感效應，意即品種表現優劣會隨環境與試驗點的不同有所差異。透過在各種不同的環境中評估基因型克服基因型×環境互動 (GEI) 挑戰，以確保選擇到具有高產量和穩定性能的特定基因型。本次分析對照品種 (‘臺稉11號’、‘臺稉9號’、‘臺稉1號’、‘台農67號’及‘高雄141號’) 的產量資料，採用GGE Biplot模型，成功地解析了基因型和環境交互作用。模型效能表現卓越，3張GEI圖的解釋率均達到70%以上。透過對3張All Season、1st Season和

DOI: 10.29572/TARIAR.202603_114.0001

2nd Season GEI模式圖的對照分析，得以進一步精準識別期作特定的品種表現，例如確定在特定期作中具有最高穩定性或產量的品種，以及試驗環境的代表性，即評估不同期作試驗點對品種表現的區分能力。本次GGE分析不僅成功地解釋當前的產量數據，更為未來的育種決策提供高效、可靠的基因型篩選與環境優化分析框架。

三 耐逆境優質稻之開發

(一) 水稻'台農秈23號'完成技術授權案

廖大經

'台農秈23號'(圖1–1) 係秈稻香米品種，完成本品種繁殖及採種技術非專屬授權案3件，目前推廣種植面積約20公頃。

圖1–1. 水稻'台農秈23號'白米

(二) 耐逆境優質水稻品系選育

廖大經

進行高級產量試驗評估產量、農藝特性、抗病蟲性及品質特性等表現，選拔優良品系進入區域試驗，以利選育優良水稻新品種。114年自高級產量試驗中擇優選出嘉農育1131026號參加115年組中晚熟稉稻區域試驗，該品系第一、二期作產量各為7,004 kg ha^{-1}及4,009 kg ha^{-1}，較對照品種'臺稉9號'各增產8.3%及12.9%，稻熱病及褐飛蝨檢定兩期作表現同為抗級與中抗級，味度值評分兩期作各為92分及91分。另選出秈稻品系嘉農秈育1131002號參加115年組秈稻區域試驗，該品系第一、二期作產量各為7,076 kg ha^{-1}及3,150 kg ha^{-1}，較對照品種'臺中秈10號'各增產11.1%及83.3%，稻熱病及褐飛蝨檢定兩期作表現同為抗級與感級，味度值評分兩期作各為93分及85分。

(三) 稻熱病及稻飛蝨特性檢定

廖大經、黃守宏

檢定各試驗改良場所提供高級試驗以上 (含區域試驗) 之品種 (系) 173個，其中稉稻139個、秈稻34個。第一期作水田式病圃檢定結果，抗葉稻熱病者稉稻有102個，占參試稉稻之73.4%；秈稻有34個，占參試秈稻之100%。抗穗稻熱病者稉稻有44個，占參試稉稻之31.7%；秈稻有33個，占參試秈稻之97.1%。旱田式病圃僅檢定葉稻熱病，抗葉稻熱病者稉稻有104個，占參試稉稻之74.8%；秈稻有34個，占參試秈稻之100%。

第二期作僅設置旱田式病圃，抗葉稻熱病者稉稻有109個，占參試稉稻之78.4%；秈稻有34個，占參試秈稻之100%。稻飛蝨檢定總計172個品種 (系)，秧苗期對褐飛蝨第一型生物小種具抗性者有58個；抗白背飛蝨者有69個；抗斑飛蝨者有74個；褐飛蝨第一型生物小種成株檢定中，具抗性者有62個。

(四) 水稻穀粒充實期高溫逆境栽培調適技術驗證

廖大經

探討水稻穀粒充實期高溫逆境下，慣行施肥及調適施肥處理對於稻米外觀品質之影響。研究結果分析顯示，主要水稻栽培品種‘台農81號’在生育全期氮肥總施用量不變的前提下，調適施用長效性肥料方式 (不施穗肥) 相較於慣行施用穗肥方式 (表1–1)，產量性狀之稔實率增加2.3%，千粒重增加1.4 g，且均達到統計顯著差異水準。米質性狀之糙米率及完整米率分別增加0.4%及2.2%，白堊質率減少2.2%，惟均未達統計顯著水準，其原因尚待探討。病蟲害發生方面，抽穗期稻熱病罹病等級為3級、發生率為52%，糊熟期稻熱病罹病等級為3級、發生率為52%，黃熟期稻熱病罹病等級為4級、發生率為72%。抽穗期螟蟲罹蟲等級為0級、發生率為10.6%，糊熟期螟蟲罹蟲等級為1級、發生率為20%，黃熟期螟蟲罹蟲等級為3級、發生率為52%。穀粒充實期稻熱病罹病等級由3級上升至4級，發生率由52%上升至72%；螟蟲罹蟲等級由0級上升至3級，發生率由10.6%上升至52%，顯示螟蟲危害流行程度高於稻熱病，由於螟蟲危害對於產量之直接影響較稻熱病嚴重，應針對螟蟲加強防治，避免造成產量損失。

表1–1. 水稻‘台農81號’品種穀粒充實期不同施肥方式之稻穀產量與稻米品質性狀

	施肥方式	
	慣行	調適
產量性狀		
產量 (kg ha^{-1})	4,814 ± 765 a[z]	5,296 ± 1,763 a
稔實率 (%)	84.0 ± 7.9 b	86.3 ± 7.9 a
千粒重 (g)	23.9 ± 3.7 b	25.3 ± 2.5 a
米質性狀		
糙米率 (%)	78.9 ± 1.4 a	79.3 ± 1.1 a
完整米率 (%)	69.7 ± 4.1 a	71.9 ± 1.5 a
白堊質率 (%)	67.5 ± 4.3 a	66.9 ± 4.2 a

[z] 各性狀橫列各施肥方式平均值示以相同小寫字母為5%顯著水準下經Student's *t* test未達顯著差異